



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

12 e, 4/01

75 c, 22/01

Int. Cl.:

B 01 f

B 44 d

Gesuchsnummer:

11617/60

Anmeldungsdatum:

17. Oktober 1960, 18 ½ Uhr

Patent erteilt:

31. Oktober 1965

Patentschrift veröffentlicht: 30. April 1966

S

HAUPTPATENT

Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul (Minn., USA)

Verfahren und Einrichtung zum innigen Mischen von mehreren Bestandteilen
und Auftragen der Mischung

Horace Theodore Keryluk und Tadie Kyryluk, St. Paul (Minn., USA), sind als Erfinder genannt worden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum innigen Vermischen von verschiedenartigen Bestandteilen, von denen wenigstens einer strömungsfähig ist und die im gemischten Zustand rasch miteinander reagieren, und zum Auftragen der Mischung. Die Erfindung schafft außerdem eine neue Einrichtung mit einer Misch- und Auftragevorrichtung, mit der die genannten Bestandteile in den richtigen Anteilen gemischt werden können und das Gemisch an der Verwendungsstelle aufgetragen werden kann.

Beispiele von aus mehreren Komponenten bestehenden Reaktionspartnern, die erfindungsgemäß gemischt und aufgebracht werden können, sind 1. ein Diisocyanat von hohem Molekulargewicht und Wasser, die rasch miteinander in Wechselwirkung treten; 2. ein flüssiges Polyalkylenpolysulfid-Polymer und ein Härtemittel dafür, beispielsweise in einem flüssigen Medium dispergiertes Bleisuperoxyd; 3. ein aushärtbares Epoxymaterial, beispielsweise das monomere oder polymerisierte Reaktionsprodukt von Bis-phenol und Epichlorhydrin und ein Amin oder ein anderer Härter dafür; und 4. Butadien und Styrol in Anwesenheit eines geeigneten Polymerisationsinitiators, beispielsweise der bekannten, schnell initierenden Redox-Systeme, zur Erzielung einer raschen und kontinuierlichen Polymerisation.

Bei vielen dieser chemisch sehr rasch reagierenden Materialien ist es erwünscht, die Materialien unmittelbar nach ihrem Vermischen und vorzugsweise in den ersten Stadien der chemischen Reaktion aufzutragen. Beispielsweise kann ein geeignetes Polymer, das aus Rizinusöl und Toluoldiisocyanat hergestellt wurde und das eine bestimmte Menge nicht umgesetztes Toluoldiisocyanat in Lösung enthält, mit einer gemessenen Menge einer Lösung von N-Methylmorpholin in Wasser gemischt und sofort an Ort und

Stelle aufgetragen werden, so daß ein zellenförmiger Schaumstoff gebildet wird, der als wärmeisolierendes Material, schallschluckendes Material, als Bewehrung in Leichtkonstruktionen (beispielsweise in Teilen von Flugzeugkonstruktionen, wie den hinteren Rändern der Flügel oder des Leitwerks, dem Innern der Propellerflügel) oder in Bauteilen, beispielsweise in Plattenkörpern aus Aluminium usw. verwendet werden kann.

Im allgemeinen war es bisher erwünscht, daß Gemische von aus mehreren Komponenten bestehenden Reaktionspartnern eine hohe Beständigkeit haben, damit sie leicht manipuliert und aufgetragen werden können, während sie andererseits nach dem Auftragen rasch aushärten sollen, damit der fertige Gegenstand bald manipuliert werden kann und auf diese Weise die Produktion in Fabriken usw. erleichtert wird. Diese Forderungen widersprechen einander gewöhnlich hinsichtlich der Art der zu verwendenden Reaktionspartner. Wenn Materialien nach dem Auftragen rasch aushärten sollen, haben sie im allgemeinen eine geringe Auftragsbeständigkeit. Dagegen härten Materialien, die eine lange Auftragsbeständigkeit bzw. eine lange Topfzeit haben, nach dem Auftragen im allgemeinen nur langsam aus. Wenn das Material aufgetragen ist, kann das Aushärten der Reaktionspartner manchmal durch Wärmezuführung beschleunigt werden, doch ist dies nicht immer angenehm oder auch nur möglich, besonders, wenn es sich um große Flächen oder um das Innere von kompliziert geformten Gebilden handelt, beispielsweise im Falle von Flugzeugen, oder in Fällen, in denen das Gebilde durch die Wärme verzogen oder beschädigt würde.

Es ist schon versucht worden, dieses Problem zu lösen. Ein Vorschlag sieht beispielsweise die

Verwendung einer Spritzauftragsvorrichtung vor, die von der De Vilbiss Company in Toledo, Ohio, USA, erzeugt wird und in der Flüssigkeiten getrennt durch zwei Austrittsöffnungen (die konzentrisch sein können) herausgedrückt und dann Luftstrahlen quer gegen diese Ströme gerichtet werden, um sie zu zerstäuben, etwas zu verwirbeln und dadurch zu vermischen, so daß diese in der freien Luft vermischten Materialien beim Erreichen der Fläche, auf die sie aufgetragen werden sollen, so weit vermischt sind, daß die Reaktion an der Stelle, an der die Materialien aufgetragen wurden, fortschreiten und vollständig durchgeführt werden kann. Dies ist wahrscheinlich das beste bisher bekannte oder durchgeführte Verfahren zum Spritzauftragen von mehreren Reaktionspartnern auf eine Fläche, hat aber doch eine Anzahl von Nachteilen.

Ein Nachteil besteht darin, daß es schwierig ist, das Verhältnis zwischen einer relativ leichtflüchtigen flüssigen Komponente und einer relativ nichtflüchtigen Komponente aufrechtzuerhalten, weil die flüchtigere Komponente während des Auftragens teilweise verdampft. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Bedienung oder andere Personen gefährdet sind oder sich beschweren, wenn eine der Komponenten giftig ist, weil in einem gewissen Bereich um die Auftragsstelle herum starke Dämpfe vorhanden sind. Weiters besteht der Nachteil, daß bei einem Reaktionsprodukt in Form eines Schaumstoffes die Zellen nicht einheitlich ausgebildet werden.

Ein anderes Mischverfahren, das bisher für mehrere Reaktionspartner verwendet wurde, basiert im allgemeinen auf demselben Prinzip wie die soeben beschriebene Vorrichtung von De Vilbiss, doch ist um die beiden Sprühkegel der Reaktionspartner herum eine Kammer vorgesehen, in welcher die Vermischung beginnt, und treffen die Luftströme allgemein quer zu den Sprühkegeln der Reaktionspartner auf der Außenwand der Kammer auf, in welcher der Mischvorgang erfolgt. Die gemischten Reaktionspartner treten dann gewöhnlich in zerstäubter Form aus der Kammer aus. Die Einrichtung ist jedoch derart beschaffen, daß nach diesem Verfahren ein Spritzauftrag von einheitlichen Materialüberzügen oder -schichten an Ort und Stelle nicht möglich ist. Dieser Vorschlag hat natürlich viele der Nachteile und Einschränkungen des vorher beschriebenen Verfahrens. Es hat zwar den Vorteil, daß der Mischvorgang in einem geschlossenen Raum durchgeführt wird, so daß die Bildung von Dämpfen und die Vergiftungsgefahr herabgesetzt wird, weist aber den Nachteil auf, daß es relativ schwierig ist, einheitliche, dünne Flüssigkeitsfilme auf relativ große Flächen aufzutragen. Infolge der schweren und unhandlichen mechanischen Konstruktion der Vorrichtung kann diese nur schwer von einem Mann für einen Spritzauftrag verwendet werden.

Diese beiden bekannten Vorschläge haben im allgemeinen den Nachteil, daß in Fällen, in denen Katalysatoren erforderlich sind, beispielsweise als

einer der Reaktionspartner, der Katalysator in einem stöchiometrischen Überschuß verwendet werden muß, weil er nur mit einem geringen Wirkungsgrad verwendet wird, so daß in dem aufgetragenen Film oder Überzug der Katalysator in zu großer Menge vorhanden ist, was in bestimmten Fällen ein großer Nachteil war und die Qualität des Überzuges oder Schaumstoffes beeinträchtigte, besonders wenn zur Erzielung eines ausgehärteten Reaktionsproduktes mit möglichst gleichwertigen Festigkeitseigenschaften eine stöchiometrische Menge eines flüchtigen Reaktionspartners erforderlich ist.

Die Erfindung bezweckt die Schaffung eines einfachen Verfahrens und einer Einrichtung zum Vermischen und Auftragen mehrerer Reaktionspartner in den gewünschten Mengenverhältnissen, wobei die Nachteile und Mängel der bisher zu diesem Problem gemachten Vorschläge in hohem Maße vermieden werden sollen. Das erfindungsgemäße Verfahren und die Einrichtung dienen zum raschen und genauen Mischen und Auftragen von mehreren Reaktionspartnern. Zweckmäßig werden die Reaktionspartner im wesentlichen in den stöchiometrischen Anteilen verwendet, in denen sie reagieren, bzw. in bevorzugten Anteilen. Der Auftrag kann kontinuierlich, aber auch intermittierend erfolgen, beispielsweise in relativ kurzen Intervallen. Man erhält auf diese Weise ein Produkt von größerer Einheitlichkeit, beispielsweise mit einem einheitlichen Zellengefüge usw., je nach der Art des gewünschten Produkts, oder ein Produkt mit besseren Festigkeitseigenschaften usw., wobei die Belästigung und Gefährdung der Bedienung oder anderer Anwesender durch Dämpfe bzw. Giftstoffe auf ein Minimum reduziert wird. Ferner wird selbst bei intermittierendem Betrieb der Materialverlust auf ein Minimum gehalten. Die Einrichtung kann fahrbar oder tragbar ausgebildet sein.

Ferner kann sie so ausgebildet sein, daß sie einfach angewendet und leicht gehandhabt werden kann. Weiters bezweckt die Erfindung die Erzielung einer wirksamen Mischung von mehreren Komponenten in sehr kurzer Zeit, wobei in vielen Fällen eine wirksame Vermischung in weniger als einer Sekunde und in vielen Fällen in einem Bruchteil einer Minute, d. h. in relativ kurzer Zeit, erzielt werden kann, indem hohe Turbulenz und Scher- oder Quetschwirkungen miteinander kombiniert und Bedingungen angewendet werden, unter denen die Bestandteile zwangsläufig verdrängt werden und nur kurze Zeit in der Mischvorrichtung verweilen. In vielen Fällen ist es erwünscht, die Reaktionspartner derart zu mischen und aus der Mischzone auszubringen, daß die Reaktion zwischen ihnen im wesentlichen vollständig nach dem Verlassen der Mischzone durchgeführt wird. Dies wird durch die Einrichtung und das Verfahren nach der Erfindung ermöglicht und ist sehr wichtig bei der Herstellung von Schaumstoffen oder Zellengefügen aus Reaktionspartnern.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in der beiliegenden Zeichnung veran-

schaulich und werden nachfolgend zusammen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Seitenansicht die Misch- und Auftragevorrichtung zusammen mit einer schematischen Darstellung einer dosierenden Zuführungseinrichtung, welche die Reaktionsbestandteile in den gewünschten Anteilen in die Mischkammer der Mischvorrichtung einführt,

Fig. 2 die Misch- und Auftragevorrichtung der Fig. 1 in einer Stirnansicht vom vorderen oder Laufenden gesehen, mit dem angebrachten Gegendruckventil *O*,

Fig. 3 die Vorrichtung in größerem Maßstab in einem Schnitt nach der Linie 3-3 der Fig. 1, wobei die Kappe 112 der klaren Darstellung halber um 90° verdreht ist,

Fig. 4 die Misch- und Auftragevorrichtung der Fig. 1 in größerem Maßstab in Ansicht, teilweise geschnitten, wobei die Kappe 112 ebenfalls um 90° verdreht ist und die Ventilanordnungen der Vorrichtung mehr in Detail dargestellt sind,

Fig. 5 in noch größerem Maßstab in schematischer schaubildlicher Darstellung die Mischanordnung der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 6 die Mischzone der Vorrichtung in größerem Maßstab in Ansicht, teilweise nach der Linie 6-6 der Fig. 3 geschnitten,

Fig. 7 das mit einer regelbaren Einstellöffnung versehene Gegendruckventil *O* der Fig. 2 in größerem Maßstab in Ansicht, teilweise geschnitten, und

Fig. 8 in vergrößertem Maßstab im Schnitt eine andere Ausführungsform des Mischteils einer Misch- und Auftragevorrichtung.

Beispiel I

In Fig. 1 enthält der Behälter *A* einen Vorrat eines Vorpolymers von Toluoldiisocyanat und Rizinusöl, mit einem gemessenen Überschuß von nicht umgesetztem Toluoldiisocyanat. Dieses Vorpolymer wurde nach der am Ende dieses Beispiels gegebenen Anleitung hergestellt. Im allgemeinen besteht das Vorpolymer aus einer viskosen Flüssigkeit, die normalerweise eine Viskosität von 12 000–20 000 Centipoise bei 25°C hat. Der Behälter *B* enthält einen Vorrat eines weiteren Reaktionspartners in Form eines Treibmittels, in diesem Falle aus Wasser mit einem Gehalt von N-Methylmorpholin in einem Verhältnis von drei Gewichtsteilen Wasser zu einem Gewichtsteil N-Methylmorpholin. Die Diisocyanatflüssigkeit aus dem Behälter *A* wird durch die mit einem geregelten Liefervolumen arbeitende Pumpe *P* mit hin und her gehendem Kolben über die Leitung *L*, die zum Dämpfen der Druckschwankungen an den stickstoffgefüllten Druckspeicher *D* und an den Druckmesser *G* angeschlossen ist, der nachstehend beschriebenen Misch- und Auftragevorrichtung zugeführt. Die Leitung *R* ist am einen Ende an den Behälter *A* und am anderen Ende an die Leitung *L* auf der Druckseite der Pumpe *P* angeschlossen

und bildet eine Umgehungsleitung, die einen Rückfluß des Vorpolymers gestattet, wenn die Misch- und Auftragevorrichtung vorübergehend außer Betrieb ist. Zu einem nachstehend beschriebenen Zweck ist in der Leitung *R* ein Druckentlastungsventil *V* angeordnet.

Die wässrige Lösung des N-Methylmorpholins wird aus dem Behälter *B* mittels der mit geregeltem Liefervolumen arbeitenden Pumpe *P'* mit hin und her gehendem Kolben über die Leitung *L'*, die mit dem Druckmesser *G'* verbunden ist, an die Misch- und Auftragevorrichtung abgegeben. Die Leitung *R'*, die den Behälter *B* mit einer auf der Druckseite der Pumpe *P'* gelegenen Stelle der Leitung *L'* verbindet und in der ein Druckentlastungsventil *V'* angeordnet ist, schafft eine Umgehungsleitung, die den Rückfluß der genannten Lösung gestattet, wenn die Misch- und Auftragevorrichtung vorübergehend außer Betrieb ist.

Infolge der in diesem dosierenden Zuführungssystem verwendeten Umgehungsleitungen ist es nicht notwendig, die Pumpen *P* und *P'* abzustellen, wenn die Misch- und Auftragevorrichtung vorübergehend außer Betrieb ist, beispielsweise wenn die Bedienungsperson eine kurze Pause macht oder ihre Stellung verändert usw. Die Ventile *V* und *V'* sind so eingestellt, daß sie sich bei einem Druck öffnen, der knapp über dem Betriebsdruck liegt, der in der Leitung herrscht, wenn die Vorrichtung im Betrieb ist, d. h., wenn die Reaktionspartner über die Leitungen *L* und *L'* in die Misch- und Auftragevorrichtung strömen. Wenn in den Leitungen *L* und *L'* keine Strömung herrscht, beispielsweise, wenn sich die Misch- und Auftragevorrichtung außer Betrieb befindet, steigt der Druck in den Leitungen etwas, weil die Pumpen in Betrieb bleiben. Bei steigendem Druck in der Leitung öffnen sich jedoch die Ventile *V* und *V'* und werden die Umgehungsleitungen wirksam, so daß die Flüssigkeiten weiter durch die Pumpen *P* und *P'* strömen.

Die beiden Pumpen *P* und *P'* sind im Handel von der Milton Roy Company in Philadelphia, Pennsylvania, USA, erhältlich und sind über eine gemeinsame Welle gekuppelt, die über einen drehzahlregelbaren Antrieb (Motor und Getriebe) angetrieben wird, so daß das Drehzahlverhältnis zwischen beiden Pumpen stets konstant ist. Die Pumpen geben daher die Reaktionspartner stets in dem gewünschten Volumenverhältnis in die Leitungen *L* und *L'* ab. In diesem Beispiel sind die Pumpen so eingestellt, daß pro 100 Gewichtsteile des Materials aus dem Behälter *A* 4¼ Gewichtsteile des Materials aus dem Behälter *B* in die Mischkammer der Misch- und Auftragevorrichtung eingeführt werden (Volumenverhältnis 4,95 : 100).

Über lösbare Schnelkkupplungen sind die Leitungen *L* und *L'* an die nachstehend beschriebene Misch- und Auftragevorrichtung angeschlossen. Die aus dem Behälter *A* über die Leitung *L* zugeführte Diisocyanatmasse von hohem Molekulargewicht und

die aus dem Behälter *B* über die Leitung *L'* zugeführte wässrige Morpholinlösung werden daher von der Dosier- und Pumpeinrichtung in die Misch- und Auftragepistole abgegeben.

- 5 Die Auftragepistole besitzt im wesentlichen einen hinteren Laufteil 11, einen Pistolengriff 12, einen vorderen Laufteil 10 und das Kopfstück 13. Der hintere Laufteil 11 enthält einen Antrieb *M* (Fig. 3), der hier aus einem Druckluftmotor von $\frac{1}{16}$ PS besteht.
 10 Am unteren Ende des Griffes 12 ist eine Schnellkupplung *C* vorgesehen, an der eine biegsame Druckluftleitung angeschlossen ist, welche die Druckluft zum Antrieb des Druckluftmotors zuführt.

- Auf beiden Seiten des vorderen Laufteils 10 sind
 15 Ventile vorgesehen, die nachstehend ausführlicher beschrieben werden und die Strömung der Diisocyanatmasse aus dem Behälter *A* und der wässrigen Morpholinlösung aus dem Behälter *B* in die Mischkammer der Vorrichtung regeln. Diese Ventile werden
 20 mittels des Drückers 14 betätigt. Auf diese Weise kann das Mischen der Reaktionspartner und der Auftrag des Gemisches mit der beschriebenen Vorrichtung von der Bedienungsperson nur durch die Betätigung des einzigen Drückers vollständig ge-
 25 steuert werden. Der Auftragevorgang kann somit auf einfache Weise beliebig an- und abgestellt werden.

- Gemäß Fig. 3 treibt der im hinteren Laufteil 11 befindliche Druckluftmotor *M* die Welle 15 und damit auch die fest mit ihr verbundene Welle 16
 30 an, die ihrerseits das dargestellte Rollenlager antreibt. Dieses Lager besitzt einen kegelstumpfförmigen Innenring 17, der auf der Welle 16 befestigt ist, und mehrere Kegelrollen 18, die um den Innenring 17 herum angeordnet sind und von dem Lagerkäfig 19,
 35 durch den sie teilweise vorstehen, in den richtigen Abständen voneinander drehbar gehalten werden (siehe auch Fig. 5 und 6). Der Käfig 19 ist von dem mit den Rollen 18 in Berührung stehenden Außenring 20 des Kegelrollenlagers umgeben. Die Innen-
 40 fläche dieses Ringes bildet einen kegelstumpfförmigen Hohlraum, in dem die Rollen 18 um ihre eigenen Achsen rotieren und planetenartig um den Innenring 17 umlaufen. Die Mischelemente 17, 18, 19 und 20 sind daher wie ein übliches Kegelrollenlager aus-
 45 gebildet und zusammengebaut, wie es gewöhnlich für die Vorderradlager von Kraftfahrzeugen verwendet wird. Die Innenfläche des Innenringes 20 begrenzt die Mischkammer oder -zone der Vorrichtung.

- Der Druckluftmotor kann die Antriebswellen 15
 50 und 16 mit einer Drehzahl in der Größenordnung von 500–10 000 U./min treiben. Bei den in dem vorliegenden Beispiel zu mischenden Reaktionspartnern ist eine Drehzahl von etwa 3000–4000 U./min
 55 oder darüber zweckmäßig.

Wenn der Drücker 14 der Mischpistole gedrückt wird, so daß die beiden Reaktionspartner (aus den Behältern *A* und *B*) in die Mischzone des vorderen Laufteils 10 eintreten können, wie vorstehend be-

schrieben und dargestellt wurde, wobei sich die
 60 Welle 16 und der Innenring 17 mit hoher Geschwindigkeit drehen, laufen die Kegelrollen 18 planetenartig um. Das heißt, die Rollen 18 laufen mit hoher Drehzahl um ihre eigene Achse und wandern inner-
 65 halb des Außenringes 20 um die Achse des Innenringes 17, wie allgemein in Fig. 5 der Zeichnung dargestellt ist. Es ist zwar nicht mit Sicherheit be-
 70 kannt, längs welcher Wege die zu vermischenden Materialien strömen, doch ist zur Erläuterung und ohne daß eine Einschränkung auf diese Theorie
 75 beabsichtigt ist, in Fig. 6 eine Andeutung der Strömungswege gegeben, auf denen die Materialien infolge der planetenartigen und Drehbewegung der Kegelrollen strömen. Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß
 80 die Reaktionsmaterialien zwischen der Rolle 18 und dem Innenring 17 und zwischen den Rollen 18 und der Innenfläche des Außenringes 20 einer beträchtlichen Turbulenz und einer Scher- und Quetsch-
 85 wirkung ausgesetzt werden und sich selbst annähernd längs einer Planetenbahn bewegen. Die in dieser Bahn befindlichen Materialien wandern jedoch gleich-
 90 zeitig unter der Wirkung des zwangläufigen Druckes der Pumpen axial durch die Mischzone. Der beim Durchwandern der Mischzone von den Materialien in der Querrichtung zurückgelegte Weg ist im Ver-
 95 gleich zu der axialen Entfernung der Wanderung durch die Mischzone äußerst groß. Die Materialien werden sehr rasch gemischt, wobei die Vermischung in erster Linie in der Querrichtung erfolgt, und werden von der Mischzone über die sich verjüngende
 100 Kammer 21 und die Kanäle 22 und 23 und dann durch die Austrittsöffnung 24 abgegeben, wie es in Fig. 3 dargestellt ist.

Wenn eine Zerstäubung der gemischten Reaktionspartner beispielsweise mit Luft oder Gas erwünscht ist, kann diese Luft oder dieses Gas, wie
 95 nachstehend beschrieben, unter Druck in die Ringkammer 25 eingeleitet werden und wird mit hoher Geschwindigkeit durch die mit der Austrittsöffnung 24 konzentrische Ringöffnung 26 abgegeben. Ge-
 100 gebenfalls kann die Luft auch durch die Kanäle 27 in den Flügelspitzen 28 im Winkel zu dem Strom der gemischten Reaktionspartner abgegeben werden, beispielsweise wenn es erwünscht ist, daß sich die
 105 gemischten Reaktionspartner fächerförmig oder in einer anderen besonderen Form ausbreiten. In vielen Fällen sind jedoch die Öffnungen 27 geschlossen oder entfallen sie ganz.

Die durch die Öffnung 24 austretenden und mittels der aus der Ringöffnung 26 austretenden
 110 Druckluft zerstäubten gemischten Reaktionspartner können an der gewünschten Stelle aufgetragen werden, beispielsweise zur Schaffung einer Isolierung in einer Stärke von 25–50 mm. Eine derartige Isolierung bildet ein leichtes Material von einheitlichem Zellen-
 115 gefüge, das an einer sauberen Metallfläche normalerweise anhaftet und verbleibt. Ein derartiges Material, das erfindungsgemäß gemischt und aufgetragen

wurde, eignet sich zur Verarbeitung am Fließband, weil es an Ort und Stelle geschäumt wird bei gewöhnlicher Zimmertemperatur innerhalb von wenigen Minuten, beispielsweise 5 Minuten, zu einer festen, zusammenhängenden Masse erstarrt und innerhalb weniger Stunden aushärtet.

Die ganze im unteren Teil der Fig. 1 gezeigte Pistole, ohne die Verbindungsleitungen L und L' , hat eine Gesamtlänge von nicht mehr als etwa 20 cm und ein Gesamtgewicht von nur etwa 2 kg, wenn die die Mischkammer, das Rollenlager und die Spritzdüse bildenden Teile aus Stahl bestehen.

Das vorstehend beschriebene Mischverfahren und die beschriebene Mischvorrichtung haben weitere Vorteile; beispielsweise wird eine übermäßige Bildung von Dämpfen vermieden und eine einheitliche Mischung und ein einheitliches Zellengefüge gewährleistet und gelangt das Material an Ort und Stelle, ehe die Reaktion zu weit vorgeschritten ist, usw.

Die Reaktionspartner des vorliegenden Beispiels können gemischt und aufgetragen werden, ohne daß Luft zum Zerstäuben verwendet wird. Dieses Verfahren ist in bestimmten Fällen erwünscht, beispielsweise wenn das Material in geschlossene Hohlräume oder Formen eingebracht wird. Die Dichte eines derartigen Produkts kann so gesteuert werden, daß sie annähernd so niedrig ist wie die des beim Sprühauftrag erhaltenen.

Einer der Behälter A und B oder beide können mit einem Doppelmantel versehen sein, in dem Dampf oder heißes Wasser umgewälzt werden kann, um die Temperatur des Inhalts in gewünschter Weise zu regeln. Im allgemeinen ist es erwünscht, das vorstehend beschriebene Diisocyanatgemisch auf einer erhöhten Temperatur zu halten, damit seine Viskosität genügend niedrig gehalten wird.

Bei in technischem Maßstab durchgeführten Spritzarbeiten werden stündlich etwa 64–68 Liter der Reaktionspartner des Beispiels I mit der vorliegenden Vorrichtung gemischt und gespritzt. Die Kapazität der Vorrichtung ist jedoch tatsächlich viel höher. Eine spezielle Dosiervorrichtung für diese Anwendung weist als Pumpe P (für die Diisocyanatkomponente) eine mit regeltem Liefervolumen arbeitende Pumpe mit hin und her gehendem Kolben auf, die eine Liefermenge von etwa 175 l Wasser pro Stunde bei einem Druck von 56 atü hat, wobei Kugeln aus der Legierung Hasteloy C und Sitze aus rostfreiem Stahl verwendet werden. Die Pumpe P' für die wässrige N-Methylmorpholinlösung ist ebenfalls eine in ihrem Liefervolumen geregelte Pumpe mit hin und her gehendem Kolben, die eine Liefermenge von 20,5 l Wasser bei einem Druck von 506 atü hat und mit Kugeln aus der Legierung Hasteloy C und Sitzen aus rostfreiem Stahl versehen ist. Der Antrieb besteht aus einem Elektromotor von $\frac{3}{4}$ PS mit einem drehzahlregelbaren hydraulischen Getriebe. Die beiden über eine gemeinsame Welle gekuppelten Pumpen und der Antrieb können im Handel als ein Aggregat von der Milton Roy Co. in Philadelphia,

Pennsylvania, unter der Bezeichnung Quadruplex-Pumpaggregat GMD 4-553-44/61SM bezogen werden. Die in den Umgehungsleitungen R und R' vorgesehenen Druckentlastungsventile V und V' sind so eingestellt, daß sie sich bei 17,5 atü ganz öffnen und für eine Durchflußmenge von 1380 l Wasser pro Stunde eignen. Das in dem Behälter B befindliche Vorpolymer wird auf eine Temperatur von etwa 50° C erhitzt, so daß es eine Viskosität von etwa 500 Centipoise hat. Es wird ein stickstoffgefüllter Druckspeicher D von 165 cm³ verwendet.

Mit der soeben beschriebenen Vorrichtung erhält man bei Verarbeitung der in diesem Beispiel beschriebenen Reaktionspartner einen Schaumstoff mit einer Fertigdichte von nur etwa 0,03 g/cm³.

Die ganze Dosier- und Pumpeinrichtung, d. h. die Pumpen P und P' , die Behälter A und B , die Umgehungsleitungen, der Speicher D und die Druckmesser G und G' , können zweckmäßig auf einem einzigen Gestell montiert sein, das auf Rädern verfahrbar ist. In diesem Fall erstrecken sich die Leitungen L und L' von einem stromabwärts von den Druckmessern G und G' gelegenen Punkt des Gestells zu ihrer Anschlußstelle an der Spritzpistole und sind biegsam ausgebildet, so daß sich die Bedienungsperson der Spritzpistole während des Spritzvorganges herumbewegen kann.

Zweckmäßig ist einer der Schläuche L und L' oder sind beide doppelwandig, wenn sie normalerweise viskoses Material führen, damit um dieses herum heißes Wasser oder ein anderes Medium im Kreislauf geführt werden kann und eine übermäßige Abkühlung des Reaktionspartners vor seinem Eintritt in die Mischkammer verhindert wird. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Leitungen L und L' sehr lang sein müssen, damit die Bedienungsperson die Misch- und Auftragepistole über eine gewisse Strecke bewegen kann, ohne daß auch die Pump- und Dosiereinrichtung bewegt werden muß.

Weitere ausführliche Beschreibung der Misch- und Auftragepistole:

Es folgt nun eine ausführliche Beschreibung der Misch- und Auftragepistole. Gemäß Fig. 1 bis 4 ist der vordere Laufteil 10 hinten mit einer Vertiefung 30 ausgebildet. Der hintere Teil dieser Vertiefung ist mit einem Innengewinde versehen, so daß er mit dem hinteren Laufteil 11 verschraubt werden kann. Der Laufteil 10 ist an seinem vorderen Ende mit einem zylindrischen Fortsatz 31 versehen, der zusammen mit dem vorderen Ende des Laufteils 10 einen Hohlraum bildet, der die aus einem Rollenlager bestehende Mischanordnung enthält.

Der Laufteil 10 hat eine zentrale Bohrung, die mit einer Lagerhülse 32 ausgekleidet ist, in der die Welle 16 rotiert. Diese ist an ihrem hinteren Ende mit der Antriebswelle 15 verschraubt. Am vorderen Ende der Welle 16, die sich in den von dem Fortsatz 31 gebildeten Mischraum erstreckt, ist der kegelförmige Innenring 17 des Rollenlagers befestigt. Um den Innenring 17 herum sind die von

dem Käfig 19 festgehaltenen Rollen 18 angeordnet. Der Innenring 17, die Rollen 18 und der Käfig 19 befinden sich in der Mischkammer oder -zone der Vorrichtung.

5 Etwas radial auswärts von dem Innenring 17 erstrecken sich die Eintrittsöffnungen 33 und 34 der Mischkammer (Fig. 3) von der hinteren Fläche der Mischkammer rückwärts in den Laufteil 10. Diese Öffnungen sind annähernd einander entgegen-
10 gesetzt auf beiden Seiten der Welle 16 angeordnet. Die Öffnung 33, durch die, wie nachstehend dargelegt wird, der ein größeres Volumen aufweisende Reaktionspartner, nämlich das Vorpolymer in die Mischkammer eintritt, ist etwas größer als die Öff-
15 nung 34.

Auf beiden Seiten des Laufteiles 10 sind Längsrippen 35 und 36 vorgesehen, die in ihrer Längsrichtung je eine von ihrem hinteren Ende ausgehende Bohrung bzw. Kammer 37 und 38 aufweisen. Diese
20 Kammern erstrecken sich jedoch nicht ganz bis zum vorderen Ende der Rippen 35 und 36. Die Kammern 37 und 38 sind über Querkänäle 39 und 40 mit den Öffnungen 33 und 34 verbunden. Diese Kanäle können zweckmäßig dadurch gebildet werden, daß
25 die Seitenwände der Rippen 35 und 36 und der Laufteil 10 an den vorderen Enden der Kammern 37 und 38 quer durchbohrt werden, bis die hinteren Enden der Öffnungen 33 und 34 erreicht sind. Dann können die Seitenwände der Rippen außerhalb der
30 Kammern 37 und 38 mit den strichliert angedeuteten Stöpseln 41 und 42 verschlossen werden.

Die Rippen 35 und 36 sind ferner von unten an Stellen durchbohrt, die im Abstand hinter der Vereinigungsstelle der Kammern 37 und 38 mit
35 den Kanälen 39 und 40 liegen. Auf diese Weise erhält man Eintrittsöffnungen 43 und 44 zu den Kammern 37 und 38. Diese Eintrittsöffnungen sind mit einem Innengewinde für die Verschraubungen 45 und 46 versehen, an denen die Schläuche 47 und 48
40 angeschlossen sind, die auf diese Weise mit den Eintrittsöffnungen 43 und 44, den Kammern 37 und 38, den Kanälen 39 und 40 und schließlich mit den Eintrittsöffnungen 33 und 34 der Mischkammer in Verbindung stehen. Die Schläuche 47 und 48
45 sind an ihren unteren Enden mit Schnellkupplungen 49 und 50 versehen. Ferner werden diese Schläuche an ihren unteren Enden von der Tragplatte 51 getragen, deren hinteres Ende an dem Griff 12 befestigt ist. Wenn die Mischpistole mit der dosierenden
50 Zuführungseinrichtung verbunden ist, steht die Leitung L über die Kupplung 49 mit dem Schlauch 47 und steht die Leitung L' über die Kupplung 50 mit dem Schlauch 48 in Verbindung, sofern nicht wie in dem vorliegenden Beispiel zu einem später zu beschreibenden Zweck das eine regelbare Öffnung aufweisende Gegendruckventil O (Fig. 2) verwendet wird. In diesem Fall ist das Ventil O an die Kupp-
55 lung 50 und die Leitung L' angeschlossen.

An dem vorderen Ende der Kammer 37 und 38
60 sind im Bereich der Vereinigungsstelle dieser Kam-

mern mit den Kanälen 39 und 40 Halterungen für Ventilsitze 52 und 53 vorgesehen. Diese Ventilsitze sind vorwärts bzw. stromabwärts von den Einmündungen der Eintrittsöffnungen 43 und 44 in die Kam-
65 mern 37 und 38 angeordnet. Das heißt die Kammern 38 und 39 sind an ihrem offenen Ende, in der Nähe des hinteren Endes der Rippen 35 und 36 mit Gewindebohrungen versehen, die je eine Gewindehülse 54 und 55 aufnehmen. Diese Hülsen haben gerändelte Kopfflansche zum leichteren Ein- und
70 Ausschrauben der Hülsen in die bzw. aus den Rippen 35 und 36. Die Hülsen 54 und 55 haben zentrale Bohrungen, in denen langgestreckte Wellen 56 und 57 verschiebbar angeordnet sind, die sich in die Kammern 37 und 38 erstrecken und an ihren vor-
75 deren Enden in den Kammern angeordnete Ventilkörper 58 und 59 haben, die zum Zusammenwirken mit den Ventilsitzen 52 und 53 kegelig ausgebildet sind. Man erkennt, daß der Ventilkörper 58 und sein Sitz 52 wegen des größeren Volumens des Vor-
80 polymers etwas größer sind als die Teile 59 und 53. An den vorderen, in die Kammern 37 und 38 ragenden Enden sind die Hülsen 54 und 55 unmittelbar um die Spindeln 56 und 57 herum mit einer Vertiefung versehen. In diesen Vertiefungen sind Dicht-
85 tungen beispielsweise O-Ringe 60 und 61 angeordnet, die die Spindeln 56 und 57 satt umschließen, so daß die Hülsen 54 und 55 gegen ein Lecken von Flüssigkeit längs der Spindeln abgedichtet sind. Die O-Ringe 60 und 61 werden von Beilagscheiben 62
90 und 63 festgehalten, die in die Gewindebohrungen für die Hülsen eingesetzt sind. Die Hülsen 54 und 55 werden fest gegen diese Beilagscheiben eingeschraubt, um diese festzuhalten. Die Spindeln 56 und 57
95 erstrecken sich rückwärts und greifen an Rückstellfederanordnungen an, die nachstehend beschrieben werden.

Der Laufteil 10 ist an der Unterseite ebenfalls mit einer Längsrippe 64 (Fig. 4) versehen, die sich vom hinteren Ende dieses Laufteiles 10 über etwa $\frac{3}{4}$ seiner
100 Länge nach vorn erstreckt. Vom vorderen Ende der Rippe 64 erstreckt sich eine Bohrung bzw. Kammer 65 fast, aber nicht ganz über die Länge der Rippe 64. Durch die hintere Wand der Rippe 64 erstreckt sich eine viel kleinere Öffnung in die mit ihr konzentrische
105 Kammer 65. In dieser Öffnung sitzt verschiebbar die in die Kammer 65 ragende Spindel 66.

Hinter der Kammer 65 ist der Zylinderkörper 67 angeordnet, der verschiebbar auf der Welle 66 ge-
110 lagert ist und einen etwas kleineren Durchmesser hat als die Kammer 65. Der Körper 67 ist an seinem hinteren Ende mit einer Vertiefung zur Aufnahme eines O-Ringes 68 versehen, der die Spindel 66 satt umschließt und die Kammer 65 gegen ein
115 Lecken an der Spindel am hinteren Ende der Rippe 64 abdichtet. Am vorderen Ende der Spindel 66 ist der Ventilkörper 69 für das Luftventil angeordnet. Dieser Ventilkörper ist an seinem vorderen Ende kegelstumpfförmig ausgebildet und wirkt mit einem
120 nachstehend beschriebenen Ventilsitz zusammen. Die

Spindel 66 ist zwischen dem Körper 67 und der Hinterseite des Ventilkörpers 69 von einer Schraubenfeder 70 umgeben, die den Ventilkörper und mit ihm die Spindel 66 vorwärts in die Schließstellung zu bewegen trachtet und den Körper 67 in seiner Lage festhält. Hinter der normalen Sitzstellung des Ventilkörpers 69 ist die Rippe 64 mit einer ihre Unterseite durchsetzenden Gewindebohrung versehen, die in die Kammer 65 führt, und in die die Verschraubung 71 eingeschraubt werden kann, über die der Schlauch 72 an die Kammer 65 angeschlossen ist. Der Schlauch 72 erstreckt sich ähnlich wie die Schläuche 47 und 48 abwärts und ist an seinem von der Tragplatte 51 getragenen unteren Ende mit einer Schnellkupplung 73 versehen, an die eine Druckluftleitung angeschlossen werden kann.

Der hintere Laufteil 11 ist mit dem vorderen Laufteil 10 über einen vorwärtsgerichteten gewinde-tragenden Teil verbunden, der mit dem Innengewinde der Vertiefung des Laufteils 10 verschraubt ist. Auf beiden Seiten ist der hintere Laufteil 11 mit Längsrippen 80 und 81 versehen. Diese Rippen sind im Abstand von den vorstehend erwähnten Rippen 35 und 36 des vorderen Laufteils und mit ihnen fluchtend angeordnet, wenn die Laufteile 11 und 10 zusammengebaut sind. Die Rippen 80 und 81 sind in ihrer ganzen Länge mit je einer Gewindebohrung versehen, in die eine langgestreckte Gewindehülse 82 bzw. 83 eingeschraubt werden kann, die zum leichteren Ein- und Ausschrauben mit einem gerändelten Kopfflansch versehen ist. Die Gewindeschäfte dieser Hülse sind hohl und bilden Kammern 84 und 85, die bei eingeschraubten Hülsen mit den Kammern 37 bzw. 38 fluchten und in denen an den hinteren Enden der Kammern anliegende Schraubenfedern 86 bzw. 87 angeordnet sind.

Die hinteren Enden der Spindeln 56 und 57 erstrecken sich in die Kammern 84 bzw. 85 und sind mit Flanschen 88 bzw. 89 versehen, die Widerlager für die Federn 86 bzw. 87 bilden. Die Spindeln 56 und 57 haben eine solche Länge, daß die Federn 86 und 87 die Ventilkörper 58 bzw. 59 normalerweise in die Schließstellung bewegen, in der sie an den Ventilsitzen 52 bzw. 53 anliegen. Die Druckkraft der Federn, welche die Ventile zu schließen trachtet, kann natürlich durch das Maß des Einschraubens der Hülsen 82 und 83 in die Rippen 80 bzw. 81 bestimmt werden.

Der hintere Laufteil 11 ist ferner mit einer Querrippe 90 (Fig. 2) versehen, deren seitliche Endflächen rechtwinklig abgeschnitten sind. Ein gegabeltes Joch 91, das den hinteren Laufteil an der Unterseite umgibt, ist an den oberen Enden seiner Schenkel 92 und 93 mittels Schrauben 94 gelenkig mit den Seitenflächen der Querrippe 91 verbunden. Von dem Joch 91 erstreckt sich der Drücker 14 abwärts. Tatsächlich bestehen das Joch 91 und der Abzug 14 aus einem einzigen Gußstück, das als Drückerkörper bezeichnet werden kann. Der Drücker 14 und

das Gabeljoch 91 werden daher bei der Vor- oder Rückwärtsbewegung des Drückers über einen begrenzten Bogen um die Bolzen 94 verschwenkt.

Der Drücker 14 und das Joch 91 wirken mechanisch wie folgt mit den Spindeln 56, 57 und 66 (und den diesen Spindeln zugeordneten Rückstellfederanordnungen) zusammen, um die Betätigung der Ventilkörper 58, 59 und 69 zu steuern. Die Schenkel 92 und 93 des Jochs 91 sind mit Längsausnehmungen 95 und 96 versehen, durch welche sich die Spindeln 56 und 57 beweglich erstrecken (siehe Fig. 3 und 4). Diese Schenkel haben ferner an ihrer Rückseite mit den Ausnehmungen 95 und 96 konzentrische Vertiefungen, welche Sitze für ringförmige Zugscheiben 97 und 98 bilden, welche verschiebbar auf den Spindeln 56 und 57 gelagert sind. Diese Zugscheiben sind mit nicht gezeigten Stellschrauben oder dergleichen versehen, damit sie in der gewünschten Stellung auf der betreffenden Spindel festgestellt werden können.

Ferner ist der Drücker 14 im Bereich seiner Verbindungsstelle mit dem Joch 91 mit einer Öffnung 99 versehen, durch welche sich die Spindel 66 beweglich erstreckt. Der Drücker ist an seiner Rückseite mit einer Vertiefung versehen, die mit der Ausnehmung 99 konzentrisch ist und einen Sitz für eine ringförmige Zugscheibe 100 bildet. Diese ist verschiebbar auf der Spindel 66 gelagert, aber wie die Zugscheiben 97 und 98, mit einer Stellschraube oder einer anderen Einrichtung zum Feststellen der Scheibe in der gewünschten Stellung auf der Welle versehen.

Die Zugscheiben 97, 98 und 100 werden auf den Spindeln 56, 57 und 66 derart festgestellt, daß sie etwas hinter dem Joch 91 und dem Drücker 14 angeordnet sind, wenn sich dieser in seiner vorderen, nicht gedrückten Stellung befindet, in der die Ventilkörper 56, 57 und 69 in der Schließstellung sind, d. h. an ihren Ventilsitzen anliegen.

Zum Öffnen der Ventile wird der Drücker 14 nach hinten gedrückt oder gezogen, so daß die Zugscheiben 97, 98 und 100 an den für sie vorgesehenen Sitzen in dem Joch 91 und dem Drücker 14 zur Anlage kommen. Wenn der Drücker dann weiter rückwärts gedrückt wird, bewegen sich die Zugscheiben 97, 98 und 100 und mit ihnen die Spindeln 56, 57 und 66 und die Ventilkörper 58, 59 und 60 gegen die Wirkung der Rückstellfedern 86, 87 und 70 rückwärts, so daß sich die genannten Ventilkörper von ihren Sitzen abheben. Zum Schließen der Ventile wird der Drücker 14 losgelassen, so daß die Rückstellfedern 86, 87 und 70 die Ventilkörper in die Schließstellung gegen ihren Sitz drücken. Gleichzeitig wandern die Zugscheiben 97, 98 und 100 vorwärts und bewegen das Joch 91 und den Drücker 14 in die vordere Stellung. Wenn es aus einem noch zu erläuternden Grunde erwünscht ist, können die Zugscheiben 97, 98 und 100 auf den Spindeln so angeordnet werden, daß beim Zurückziehen des Drückers das Joch und der Drücker an den einzelnen

Zugscheiben zu verschiedenen Zeiten angreifen. In diesem Fall öffnen sich die Ventile in der Reihenfolge des Angriffs an den Zugscheiben. Nach dem Loslassen des Drückers erfolgt das Schließen der Ventile in der umgekehrten Reihenfolge wie das Öffnen.

An seinem unteren Ende weist der Drücker 14 einen vorwärtsgerichteten Ansatz 101 auf, der verhindern soll, daß die Finger der Bedienungsperson unabsichtlich von dem Ende des Drückers abrutschen. Ein zweiter Ansatz 102, der sich von dem Griff 12 nach vorn erstreckt und der sich bei völlig nach hinten gedrücktem Drücker 14 knapp unterhalb des Ansatzes 101 befindet, soll verhindern, daß die den Griff 12 umfassenden Finger der die Vorrichtung haltenden Bedienungsperson an dem Griff aufwärtsrutschen und zwischen dem Griff und dem Drücker 14 festgeklemmt werden.

Damit die Pistole bei Nichtgebrauch in einfacher Weise beispielsweise an dem Gestell der Dosiereinrichtung aufgehängt oder befestigt werden kann, ist die Pistole beispielsweise mit einem Haken 103 versehen, der sich vom hinteren Laufteil 11 aufwärts erstreckt.

Am vorderen Ende des Laufteils 10 ist das Kopfstück 13 befestigt, das ein Übergangsstück 110, eine Düse 111 und eine Luftkappe 112 aufweist. Das Übergangsstück 110 ist mit einem rückwärtsgerichteten zylindrischen Fortsatz 113 versehen, dessen Außendurchmesser nur weniger kleiner ist als der Innendurchmesser des Fortsatzes 31 des Laufteils 10, so daß der Fortsatz 113 im Gleitsitz in dem Fortsatz 31 angeordnet werden kann. In dem durch den Fortsatz 110 gebildeten Hohlraum ist beispielsweise im Preßsitz der Außenring 20 der Mischanordnung angeordnet, in dem in der Mischkammer die Rollen 18, der Käfig 19 und der Innenring 17 rotieren bzw. umlaufen. Der vordere Laufteil 10 und das Übergangsstück 110 werden bei an Ort und Stelle befindlichem Außenring 20 derart zusammengebaut, daß die Stirnflächen des Außenringes wie dargestellt an dem Übergangsstück 110 und dem Laufteil 10 anliegen. Zwischen dem Fortsatz 113 und der vorderen Stirnfläche des Laufteils 10 ist der Außenring von einem O-Ring 114 umgeben.

Die hintere Fläche des Übergangsstückes 110 ist mit einer konischen Vertiefung versehen, welche eine Verdichtungskammer 21 bildet. Das Übergangsstück 110 hat ferner einen zentralen Kanal 22 und an seiner Vorderseite eine Gewindefassung, in welche ein mit einem Gegengewinde versehener Teil der Düse 111 eingeschraubt ist. Diese Düse hat einen zentralen Kanal 23, der denselben Durchmesser hat wie der Kanal 22 und vorn in der Austrittsöffnung 24 endet.

Gemäß Fig. 4 ist das Übergangsstück 110 an seiner Unterseite mit einer Rippe 115 versehen, die sich rückwärts über das Übergangsstück hinaus bis zur Anlage an dem vorderen Ende der Rippe 64 erstreckt, wenn das Übergangsstück 110 und der Laufteil 10 zusammengebaut sind. Die Rippe 115 ist in

ihrer ganzen Länge von einem Kanal 116 durchsetzt, der im Durchmesser etwas größer ist als die Kammer 65. In dem Übergangsstück ist ein rechtwinkliger Kanal 117 vorgesehen, der sich wie dargestellt von dem Kanal 116 aufwärts durch die Rippe 115 in das Übergangsstück 110 und dann vorwärts in die Ringkammer 25 erstreckt, die teilweise durch den mit einem Außengewinde versehenen vorwärtsgerichteten Fortsatz 118 des Übergangsstückes 110 begrenzt wird (Fig. 3).

Das Übergangsstück 110 wird in montiertem Zustand von dem Hohlbolzen 119 lösbar in dem vorderen Laufteil 10 gehalten, der sich rückwärts in den Kanal 116 der Rippe 115 erstreckt. Das hintere Ende 120 des Bolzens 119 ist mit einem Gewinde versehen und erstreckt sich in eine mit einem Gegengewinde versehene Fassung, die am vorderen Teil der Kammer 65 in der Rippe 64 ausgebildet ist. Der Schaft des Bolzens 119 bildet einen Hohlraum 121, an dessen hinterem Ende der konische Ventilsitz 122 angeordnet ist, der mit dem Ventilkörper 69 zusammenwirkt. Zur Mitte des Schaftes des Bolzens 119 ist dieser außen abgesetzt; dieser abgesetzte Teil bildet mit der Wand des Kanals 116 eine Ringkammer 123. Öffnungen 124 in dem abgesetzten Teil des Schaftes verbinden den Hohlraum 121 mit der Kammer 123. Vor dem die Kammer 123 begrenzenden Teil des Bolzens 119 ist dessen Schaft mit einer Ringnut versehen, in der ein O-Ring 125 angeordnet ist. Hinter dem abgesetzten Teil ist der Schaft mit einer ähnlichen Nut versehen, in der ein weiterer O-Ring 126 angeordnet ist.

Die Düse 111 ist von der mit ihr konzentrischen ringförmigen, etwas konischen Luftkappe 112 umgeben, die an dem Übergangsstück 110 mit Hilfe eines mit einem Innengewinde versehenen, gerändelten Ringes 130 befestigt ist, der diese Kappe umgibt und auf den Gewindefortsatz 118 des Übergangsstückes 110 aufgeschraubt wird. Am vorderen Ende der Luftkappe 112 sind zwei einander diametral entgegengesetzte Flügelspitzen 28 vorgesehen, die von Kanälen 27 durchsetzt sind, welche mit der Ringkammer 25 in Verbindung stehen, die durch die Innenwandung der Luftkappe 112 und die äußere Umfangswand der Düse 111 begrenzt wird. Diese Kanäle 27 enden an der Vorderfläche der Flügelspitzen 28 und erstrecken sich im Winkel zur Achse der Anordnung.

Aus der vorstehenden Beschreibung der Misch- und Auftragevorrichtung ist ersichtlich, daß es zum Austausch des als Mischer verwendeten Rollenlagers nur notwendig ist, den Bolzen 119 herauszuschrauben, das Übergangsstück 110 von dem vorderen Laufteil 10 zu trennen und dann den Innenring und mit ihm den Käfig 19 und die Rollen 18 von der Welle 16 abzunehmen. Zur weiteren Demontage wird durch Abnahme des Ringes 130 die Luftkappe 112 von dem Übergangsstück 110 abgenommen. Der vordere Laufteil 10 kann von dem hinteren Laufteil 11 abgeschraubt werden, nachdem die Ven-

tilkörper und Spindeln 56 und 57 abgenommen wurden. Zu diesem Zweck werden die Zugscheiben 97 und 98 gelockert und die Hülsen 82 und 83 und 54 und 55 herausgenommen. (Erforderlichenfalls kann 5 der größere Ventilkörper 58 von der Spindel 56, mit der er verschraubt ist, abgenommen werden.) Der Wiederzusammenbau erfolgt natürlich in der umgekehrten Reihenfolge wie der Zusammenbau.

Im Betrieb dieser Misch- und Auftragepistole 10 strömen die Reaktionspartner aus dem Schlauch 47 (und der Leitung *L*) und dem Schlauch 48 (und der Leitung *L'*) in die Pistole. Zum Antrieb des Druckluftmotors *M* ist an den Anschluß *C* ein Schlauch angeschlossen, der von einer Druckluftquelle kommt. 15 Sobald dieser Anschluß erfolgt ist, beginnt dieser Motor zu laufen. Das heißt, daß der Motor *M* unabhängig von der Betätigung des Drückers 14 arbeitet. Wenn eine Zerstäubung der gemischten Reaktionspartner erwünscht ist, wie beim Schaumspritzen 20 nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, strömt Druckluft aus dem Schlauch 72 (und einer an die Verschraubung 71 an diesen angeschlossenen Zuführungsleitung) in die Pistole. Wenn es erwünscht ist, die Reaktionspartner mit der Misch- und Auftragevorrichtung zu mischen und an Ort und Stelle 25 aufzutragen, wird der Drücker 14 gedrückt oder gezogen, so daß die Ventile 58, 59 und (bei Verwendung von Zerstäubungsluft) 69 geöffnet werden. Das durch den Schlauch 47 in die Pistole eintretende 30 Material gelangt über die Eintrittsöffnung 43, die Kammer 37, den Ringraum zwischen dem abgehobenen Ventilkörper 58 und seinem Sitz 52, den Kanal 39 und schließlich die Eintrittsöffnung 33 in die Mischkammer. Das über den Schlauch 48 der 35 Pistole zugeführte Material tritt durch die Eintrittsöffnung 44, die Kammer 38, den Ringraum zwischen dem abgehobenen Ventilkörper 59 und seinem Sitz 53, den Kanal 40 und schließlich die Eintrittsöffnung 34 in die Mischkammer ein. Der Pistole über den 40 Schlauch 72 zugeführte Druckluft tritt über die Verschraubung 71, die Kammer 65, den Ringraum zwischen dem abgehobenen Ventilkörper 69 und seinem Sitz 122, den Hohlraum 121, die Öffnungen 124 und die Kammer 123, den Kanal 117, den 45 Ringraum 25, die Austrittsöffnung 24 und gegebenenfalls die Kanäle 27.

Wie bereits erwähnt, können die Zugscheiben 97, 98 und 100 aus ihren Spindeln so eingestellt werden, daß das Joch 91 und der Drücker 14 an den 50 Zugscheiben gleichzeitig angreifen, so daß die Ventile beim Ziehen des Drückers gleichzeitig geöffnet werden. Die Zugscheiben können aber auch so angeordnet werden, daß das Joch 91 und der Drücker 14 an den Zugscheiben nacheinander in jeder gewünschten 55 Reihenfolge angreifen, so daß sich die Ventile in der gewünschten Reihenfolge öffnen. Die Zugscheibe, an welcher der Drücker 14 beim Ziehen desselben zuerst angreift, wird natürlich bei Loslassen des Drückers als letzte freigegeben. Dementsprechend 60 wird die als zweite betätigte Zugscheibe als zweite

und die als letzte betätigte Zugscheibe als erste freigegeben. Beim Loslassen des Drückers erfolgt daher das Schließen der Ventile in der umgekehrten Reihenfolge wie das Öffnen.

Beim Spritzen von Treibmitteln wie in dem vor- 65 liegenden Ausführungsbeispiel wird die den Ventilkörper 69 für das Luftventil steuernde Zugscheibe 100 vorzugsweise so eingestellt, daß dieser Ventilkörper 69 vor den Ventilkörpern 58 und 59, welche die Zufuhr der Reaktionspartner steuern, abgehoben 70 wird. Der Ventilkörper 59 schließt daher das Luftventil bei Loslassen des Drückers 14 nach dem Schließen der durch die Ventilkörper 58 und 59 gesteuerten Ventile. Wenn der Spritzvorgang nur kurze Zeit, beispielsweise etwas weniger als eine Minute 75 bis mehrere Minuten, unterbrochen werden soll, wird der Drücker so weit freigegeben, daß die Ventile der Ventilkörper 58 und 59 geschlossen werden, aber nicht so weit, daß das Luftventil mit dem Ventilkörper 69 geschlossen wird. Es erfolgt dann eine 80 automatische Reinigung der Vorrichtung durch zwei gleichzeitig durchgeführte Vorgänge: Erstens bewirkt das als Mischer verwendete und stromabwärts, d. h. zu der Austrittsöffnung 24 hin konvergierende Rollenlager, da der Motor *M* unabhängig von dem 85 Drücker 14 weiterläuft, daß die Reaktionspartner aus der Mischkammer herausgedrückt werden. Zweitens saugt die aus der Öffnung 26 strömende Druckluft Gemischreste aus der Kammer 21 und den Kanälen 22 und 23 an und drückt sie aus der 90 Öffnung 24 heraus. Der Spritzvorgang wird daher fortgesetzt, bis die Vorrichtung im wesentlichen leer ist. Vor Wiederaufnahme des Spritzvorganges kann es dann wünschenswert sein, das zuerst abgegebene Gemisch in einen Abfallbehälter abzugeben, weil 95 dieses Gemisch stets einige Gemischreste enthält, die inzwischen bereits erstarrt sind und deren Auftrag auf dem zu spritzenden oder zu überziehenden Gegenstand unerwünscht sein kann.

Ferner ist es erwünscht, daß die das Katalysator- 100 ventil mit dem Ventilkörper 59 steuernde Zugscheibe so eingestellt ist, daß das Ventil mit dem Ventilkörper 59 vor dem Ventil mit dem Ventilkörper 58 geöffnet und nach ihm geschlossen wird. Daher kann die Vorrichtung mit Lösungsmittel gereinigt und 105 durchgespült werden, wenn ein Spritzvorgang vollständig durchgeführt worden ist und die Pistole einige Zeit, beispielsweise einige Stunden lang, nicht verwendet werden soll, oder wenn es erwünscht ist, andere Reaktionspartner mit dieser Vorrichtung zu 110 mischen und aufzutragen. Es werden die Leitung *L'*, durch welche der Katalysator tritt, und das Ventil *O* von der Verschraubung 46 abgenommen und durch eine Leitung ersetzt, die von einem geeigneten, unter Druck stehenden Vorrat eines Lösungsmittels für 115 die frischen, noch nicht erstarrten und nicht erhärteten Gemische herführt. In dem vorliegenden Beispiel kann dieses Lösungsmittel beispielsweise aus *n*-Butylalkohol bestehen. Der Drücker wird dann gerade so weit gedrückt, daß der Ventilkörper 59 abgehoben 120

wird, aber nicht bis zum Abheben des Ventilkörpers 58, und die Vorrichtung wird während des Reinigens und Durchspülens so gehalten, daß das Lösungsmittel in einen Abfallbehälter gespritzt wird.

5 Bei Wiederaufnahme des Misch- und Auftragevorganges werden zunächst alle vorher abgenommenen Zuführungsleitungen wieder angeschlossen. Eine kleine Menge des Gemisches soll dann zunächst in einen Abfallbehälter abgegeben werden, weil diesem
10 Material Lösungsmittelreste und möglicherweise auch Reste von früher in der Vorrichtung befindlichen Reaktionspartnern beigemischt sind.

Wenn die vorliegende Misch- und Auftragepistole für ununterbrochenen oder lang andauernden Betrieb
15 verwendet werden soll, beispielsweise für den in dem Beispiel III beschriebenen Vorgang, kann es erwünscht sein, den Griff 12 oder den Drücker 14 mit einer Verriegelung zu versehen, damit der Drücker in der gedrückten bzw. zurückgezogenen Stellung
20 verriegelt werden kann und die Bedienungsperson den Drücker nicht mit der Hand in der Rückzugstellung zu halten braucht.

Wenn der Drücker 14 der Pistole gedrückt ist und die Ventile, welche die Zufuhr der Reaktions-
25 medien in die Mischkammer steuern, geöffnet sind, erfolgt in den die Reaktionskomponenten enthaltenden Leitungen oder Schläuchen sehr plötzlich ein sehr rascher Druckabfall. Dies ist besonders dann wichtig, wenn das Volumenverhältnis zwischen den
30 zu mischenden Komponenten sehr hoch ist, wie im Beispiel I. Da die Pumpen mit einer gemeinsamen Antriebswelle verbunden sind, dauert es länger, bis die Pumpe P' , welche die Komponente mit dem kleineren Volumen pumpt, den Druck in ihrer Leitung wieder auf einen für den Betrieb erforderlichen
35 Gleichgewichtsdruck bringt, als dies bei der Pumpe P der Fall ist. Dadurch können bei intermittierendem Betrieb Komplikationen entstehen. Die Drücke der Reaktionspartner müssen beim Eintritt derselben in
40 die Mischkammer der Vorrichtung annähernd gleich sein. Wenn dies nicht der Fall ist, füllt das unter einem höheren Druck stehende Reaktionsmedium die Kammer aus und übt einen Gegendruck auf den anderen Reaktionspartner aus, der diesen Gegendruck
45 infolge seines geringeren Druckes nicht überwinden kann. Es werden daher die Reaktionspartner nicht in dem richtigen Verhältnis gemischt, wenn überhaupt eine Mischung erfolgt. Wenn nicht für eine Abhilfe gesorgt wird, tritt dieser Fall gerade in einem
50 Zeitpunkt ein, in dem ein beträchtlicher Unterschied zwischen den Volumen der zu mischenden Komponenten besteht. Wie vorstehend erläutert, ist dies darauf zurückzuführen, daß der Wiederanstieg des Druckes bei der Komponente mit kleineren Volumen
55 länger dauert. Außerdem kann der Druckeranstieg mehrere Minuten dauern. Bei in der Praxis vorkommenden intermittierend durchgeführten Misch- und Auftragearbeiten kann man natürlich nicht so lange darauf warten, daß der Druck auf einen Wert

angestiegen ist, der wieder ein Mischen der Reaktionspartner in dem richtigen Verhältnis gestattet.

Diese Schwierigkeit ist nun auch bei Arbeiten überwunden worden, in denen das Volumenverhältnis zwischen den Komponenten sehr groß ist, und zwar durch Verwendung eines Einweg-Gegendruckventils
65 O mit veränderlicher Öffnung, das in der Leitung angeordnet ist, die den Reaktionspartner mit dem kleineren Volumen führt. Gemäß Fig. 7 besitzt das Gegendruckventil O mit veränderlicher Öffnung ein Gehäuse 135 mit gabelförmig angeordneten Endteilen
70 136 und 137. Von dem stromabwärts gelegenen unverzweigten Ende 139 des Ventils erstreckt sich eine zylindrische Kammer 138 über die ganze Länge des Gehäuses 135, aber nicht ganz durch den entgegengesetzten Endteil 136. In der Nähe des End-
75 teils 139 ist das Gehäuse 135 mit einem Innengewinde zur Aufnahme des Haltestöpsels 140 versehen, der an seinem Außenende eine Gewindefassung 141 für das gewindetragende Ende der nur in Fig. 2 gezeigten Kupplungsmuffe 142 aufweist,
80 mit welcher die Verschraubung 50 verschraubt ist. Durch den Stöpsel 140 erstreckt sich ein Austrittskanal 143, der die Fassung 141 mit der Kammer 138 verbindet.

Der Endteil 136 ist mit einer Gewindebohrung
85 für die Einstellschraube 144 versehen, welche die Stellung des allgemein hantelförmigen Ventilsitzkörpers 145 bestimmt. Dieser Körper ist an beiden Enden mit je einem O-Ring 146 versehen, um einen Durchtritt von strömungsfähigen Medien zwischen
90 den Enden des Körpers 145 und der Wandung der Kammer 138 zu verhindern. An der Außenseite des Sitzkörpers 145 ist daher zwischen dessen Enden und der Wandung der Kammer 138 eine Ringkammer 147 vorhanden.

In dem Ventilsitzkörper 145 ist ein Hohlraum
95 148 ausgebildet, der an seinem dem Endteil 139 zugekehrten offenen Ende in einem abgeschrägten Rand endet, der den Ventilsitz 149 bildet. Der mittlere Teil des Ventilsitzkörpers 145 ist wie dargestellt mit Öffnungen 150 versehen, welche die
100 Ringkammer 147 mit dem Hohlraum 148 verbinden. Eine Schraubendruckfeder 153 drückt einen Ventilkörper 151, dessen konisches Ende 152 mit dem Sitz 149 unter Bildung einer veränderlichen Öffnung
105 zusammenwirken kann, gegen diesen Sitz 149. Die Feder 153 wird zwischen der Innenseite des Stöpsels 140 und den sich seitlich erstreckenden, symmetrisch im Abstand voneinander angeordneten Abstandhalte- und Führungsorgane 154 zusammengedrückt gehalten,
110 von denen zwei gezeigt sind und die auch dazu dienen, den Ventilkörper 151 in der Kammer 138 mit dem Ventilsitz 149 fluchtend zu halten.

Der seitlich abgezweigte Endteil 137 des Gehäuses 135 dient als Eintrittsstutzen und ist mit
115 einer Fassung 155 für eine nicht gezeigte Verschraubung versehen, an der die Leitung L' (Fig. 2) angebracht ist. Die Fassung 155 ist über eine Eintrittsöffnung 156 mit der Ringkammer 147 verbunden.

Die Druckkraft, mit der der Ventilkörper 151 von der Feder 153 gegen seinen Sitz gedrückt wird, ist daher von der Stellung des Körpers 145 und dessen Stellung von der Stellschraube 144 abhängig. Vorzugsweise wird die Feder 153 mittels der Stellschraube 144 auf einen solchen Druck eingestellt, daß sie den Ventilkörper 151 ganz gegen den Ventil-
 5 sitz 149 drücken kann, wenn der entgegenwirkende Druck des Mediums in dem Hohlraum 148 auf das konische Ende 152 des Ventilkörpers 151 etwa
 10 dem an dem Manometer G' abgelesenen Druck des strömenden Mediums entspricht, der im Betrieb der Mischpistole vorhanden ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt bei Verwendung des be-
 15 schriebenen Dosierungs- und Zuführungssystems dieser Druck etwa 10 atü.

Ohne daß eine Einschränkung auf diese Theorie beabsichtigt ist, sei die Wirkungsweise des Gegendruckventils mit veränderlicher Öffnung wie folgt
 20 erläutert: Vor der Betätigung des Drückers 14 der Misch- und Auftragepistole, d. h., wenn in den Leitungen L und L' keine Strömung vorhanden ist, liegt der Ventilkörper 152 vollständig an seinem Sitz an. Bei Betätigung des Drückers 14 der Misch- und
 25 Auftragevorrichtung beginnt das Einströmen der Reaktionsmedien in die Mischkammer, so daß in den Schläuchen 47 und 48 und in der Polymerzuführungsleitung L , die kein Gegendruckventil O besitzt, ein sofortiger, deutlicher Druckabfall erfolgt. Da sich
 30 der Druckabfall in dem Schlauch 48 stromaufwärts in die Kammer 138 des Gegendruckventils fortsetzt, wird der Ventilkörper 151 unter dem Einfluß des auf ihn wirkenden Druckes in den Hohlraum 148 plötzlich abgehoben. Der Druckabfall pflanzt sich
 35 dann stromaufwärts an dem Ventilkörper 151 in den Hohlraum 148 und die Leitung L' so lange fort, bis die auf den Ventilkörper 151 wirkende Kraft nicht ausreicht, um ihn abgehoben zu halten. Zu diesem Zeitpunkt wird der Ventilkörper durch die Kraft
 40 der Feder 153 gegen seinen Sitz gedrückt und geschlossen. Der Druck in der Leitung L' fällt daher nicht unter den Druck, bei dem der Ventilkörper 151 in die Schließstellung gelangt. Da jedoch der Druckabfall stromabwärts von dem Ventilkörper 151 be-
 45 trächtlich größer ist als der stromaufwärts desselben vorhandene Druck, wird der Ventilkörper wieder etwas von seinem Sitz abgehoben, worauf der Druckabfall sich wieder stromaufwärts fortpflanzt und das Ventil geschlossen wird. Wenn diese Schwankungen
 50 kleiner werden, wird der Ventilkörper 151 weder vollständig in die Schließstellung bewegt noch vollständig abgehoben, sondern nur in Abhängigkeit von den Druckschwankungen ein wenig im Öffnungs- und Schließsinne bewegt, so daß die Durchlaßöffnung
 55 zwischen dem Ventilkörper 151 und dem Ventil-
 149 verkleinert und vergrößert wird. Wenn diese Vergrößerungen und Verkleinerungen erfolgen (und das Zeitintervall sehr klein ist, vielleicht nur etwa eine Sekunde), erhöht die Pumpe P' den Druck in
 60 der Leitung L' . Wenn die Geschwindigkeit des durch

die Pumpe bewirkten Druckanstieges dem Betriebsdruck in der Leitung entspricht, arbeitet das System normal. Auf jeden Fall fällt beim Abzug des Drückers 14 der Druck in der Leitung L' nicht sofort auf null, wie dies ohne das Gegendruckventil O der Fall wäre,
 65 sondern er fällt bis zu einem Punkt auf der Eintrittsseite des Gegendruckventils nur knapp unter den voreingestellten Druck, bei dem sich der Ventilkörper 151 abhebt (dieser Druck entspricht fast dem Betriebsdruck der Vorrichtung). Durch dieses
 70 Gegendruckventil wird die zum Ausgleich des Druckabfalls auf den Normaldruck erforderliche Zeit auf wenige Sekunden herabgesetzt, beispielsweise auf etwa drei Sekunden, während ohne das in der Leitung vorhandene Gegendruckventil der Wiederanstieg
 75 dieses Druckes Minuten dauert. Inzwischen ist der Druck in der Leitung L wieder auf den Normalwert gestiegen und werden die Reaktionspartner wieder in dem richtigen Verhältnis gemischt. Während dieses
 80 kurzen Intervalls von wenigen Sekunden kann das zunächst erhaltene Gemisch in einen Abfallbehälter abgegeben werden.

Das Gegendruckventil O ist zwar nur dann notwendig, wenn sich die verwendeten Volumen beträchtlich voneinander unterscheiden, doch ist es
 85 oft erwünscht, ein derartiges Ventil nicht nur in der Leitung des Reaktionspartners mit den kleineren Volumen, sondern in allen Leitungen zur Zuführung von Reaktionskomponenten zu verwenden. Das Gegendruckventil O soll so nahe wie möglich an der
 90 Mischvorrichtung angeordnet sein. Je größer der Abstand zwischen dem Ventil O und der Mischvorrichtung ist, desto länger dauert nach dem Druckabfall der Wiederanstieg des Druckes stromabwärts von dem Ventil. Das Gegendruckventil wird daher
 95 an der Pistole selbst angeordnet und ist so klein und leicht, daß es die Bedienung der Misch- und Auftragepistole nicht wesentlich erschwert.

Beim Mischen von Reaktionspartnern in annähernd gleichen Mengen kann das Gegendruckventil O
 100 überflüssig sein, und kann es zweckmäßig sein, einen Speicher beispielsweise den stickstoffgefüllten Druckspeicher D zu verwenden, um die von den Pumpen verursachten Druckschwankungen in den Leitungen zu dämpfen, durch welche die Reaktionsmaterialien
 105 der Mischvorrichtung zugeführt werden.

In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel des Mischvorganges hat die Öffnung 33, durch welche die Reaktionskomponente aus dem Behälter A
 110 strömt, einen Durchmesser von etwa 6,5 mm. Die etwas kleinere Öffnung, durch die der Reaktionspartner aus dem Behälter B strömt, hat einen Durchmesser von etwa 2,5 mm. Der Innenring 17, die von dem Käfig 19 gehaltenen Rollen und der Außenring 20 bilden ein normales Kegelrollenlager. Beispiels-
 115 weise kann in der vorstehend beschriebenen Anordnung für diesen Zweck ein einreihiges Kegelrollenlager Nr. A2047 X A 2126 verwendet werden, das derzeit von der Timpen Roller Bearing Company in Detroit, Michigan, hergestellt wird. In diesem Lager
 120

hat der Innenring 17 an der Basis (ausgenommen den Absatz zum Halten der Rollen) einen Durchmesser von etwa 17 mm und am kleineren Ende (ausgenommen den Halteabsatz) einen Durchmesser von etwa 16 mm. Der Außendurchmesser des Außenringes 20 beträgt etwa 32 mm. Die kegelstumpfförmige Fläche des Außenringes 20 hat an der Basis einen Durchmesser von etwa 22 mm und an dem kleineren Ende einen Durchmesser von etwa 16 mm. Die Tiefe des Innenringes 17 beträgt etwa 13 mm, die des Außenringes 20 etwa 8 mm. Der Abstand zwischen der Mischzone und der Öffnung 24, d. h. die Gesamtlänge der Kammer 21 und der Kanäle 22 und 23, durch welche das Gemisch nach dem Verlassen der Mischzone und vor der Abgabe von der Vorrichtung hindurchtritt, beträgt etwa 4 cm. Die Zeit, die zur Abgabe des Gemisches aus der Öffnung 24 nach dem Mischen in der Mischkammer erforderlich ist, hängt natürlich wenigstens teilweise von dem Abstand zwischen der Mischanordnung und der Öffnung 24 ab. Wenn man diesen Abstand durch entsprechende Änderung der Länge der Düse 111 und der entsprechenden Abmessungen der die Düse umgebenden Teile abändert, kann daher der Grad der Reaktion der gemischten Materialien von ihrer Abgabe aus der Öffnung 24 in beträchtlichem Maße geregelt werden.

Die hier beschriebene Misch- und Auftragepistole ist nur zum Mischen von zwei aus mehreren Komponenten bestehenden Reaktionspartnern bestimmt, doch können bei Hinzufügung zusätzlicher Eintrittsöffnungen, Ventile, Ventiltrückstellanordnungen usw. natürlich auch mehr als zwei Reaktionspartner verarbeitet werden, wie aus der vorstehenden Beschreibung hervorgeht. Wenn angesichts der Beschaffenheit der Reaktionsmaterialien eine relativ lange Mischzeit erforderlich ist, können gegebenenfalls in der Misch- und Auftragevorrichtung zwei oder mehrere Rollenlager hintereinander angeordnet werden. Fig. 8 zeigt zwei hintereinandergeschaltete Rollenlager. Die Welle 16a erstreckt sich durch den zusätzlichen Innenring 17' und in den Innenring 17, der fest, aber lösbar an der Welle befestigt ist und an dem Innenring 17' anliegt. Ähnlich wie in der ersten Mischanordnung ist der Innenring 17' von Rollen 18' umgeben, die von dem Käfig 19' in Abständen voneinander gehalten werden. Der Lauffortsatzbund 160 enthält einen rückwärtsgerichteten Fortsatz 161, der dieselbe radiale Stärke und denselben Durchmesser hat wie der Fortsatz 113 des Übergangsstückes 110. Dieser Fortsatz 161 hält den Außenring 20 im Schiebesitz fest, und sein hinterer Rand liegt an dem O-Ring 114 an, der den Außenring 20 umgibt. Ein radial einwärtsgerichteter Flansch 162 liegt an der Vorderfläche des Außenringes 20 und an der Rückseite des Außenringes 20a an und füllt den Zwischenraum zwischen diesen Außenringen aus, so daß sie in der Längsrichtung in der richtigen Beziehung zu den entsprechenden Innenringen und Rollen liegen. Der Lauffortsatzbund 160 ist ferner mit einem vorwärts-

gerichteten Fortsatz 163 versehen, der dieselbe radiale Stärke und denselben Durchmesser hat wie der Fortsatz 31 des vorderen Laufteils 10. Der den Außenring 20a haltende Fortsatz 113 des Übergangsstückes 110 ist daher im Gleitsitz auf dem Fortsatz 163 angeordnet. Zwischen dem Fortsatz 113 und dem Absatz 145 des Bundes 140 ist der Außenring 20a von einem O-Ring 164 umgeben.

Für jedes zusätzlich zu verwendende Rollenlager braucht man daher nur ein längere Welle zu verwenden, ferner zusätzlich einen Innenring mit Rollen und Käfig und einen Lauffortsatzbund mit einem darin enthaltenen Außenring sowie einen O-Ring. Nur ein weiterer Bestandteil dieser Mischvorrichtung braucht geändert zu werden. Der Schaft des Bolzens 119 hinter dem hinteren O-Ring 126 muß entsprechend verlängert werden (entsprechend der infolge des zusätzlichen Rollenlagers zugefügten Länge), so daß sein gewindetragendes Ende 120 und Ventilsitz 122 genügend weit rückwärts in die Kammer 65 und die Rippe 64 reichen.

Einzelheiten des in Beispiel I verwendeten Diisocyanatgemisches:

Das in Beispiel I verwendete Vorpolymer aus Toluoldiisocyanat und Rizinusöl wird wie folgt hergestellt:

Rizinusöl (Qualität AA)	36,4 Gewichtsteile
Polyäthylenglycol,	
Molekulargewicht 600	18,2 Gewichtsteile
2,4-Toluoldiisocyanat	45,4 Gewichtsteile
	<hr/>
	100,0 Gewichtsteile

Das 2,4-Toluoldiisocyanat wird in einen Reaktionskessel eingebracht, der mit einem Temperaturanzeiger, einem Wassermantel und Mitteln zur Einleitung von heißem und kaltem Wasser in diesen Mantel versehen ist. Das Rizinusöl und das Polyäthylenglycol werden gesondert miteinander vermischt und dann langsam zu dem 2,4-Toluoldiisocyanat zugegeben, das vorher auf etwa 30°C erhitzt wurde. Während der Zugabe wird der Kesselinhalt erhitzt; gleichzeitig wird durch den Mantel des Kessels kaltes Wasser gepumpt, um die Temperatur des Reaktionsgemisches auf etwa 100–110°C zu halten. Nach vollständiger Durchführung der exothermischen Reaktion wird das Rühren fortgesetzt. Diese vollständige Durchführung erkennt man an einem Temperaturabfall der Partie. Durch Einleitung von heißem Wasser in den Mantel wird die Temperatur der Partie auf etwa 100°C gehalten, bis die der Partie entnommenen Proben des Vorpolymeres die gewünschte Viskosität von 12 000–20 000 bei 38°C besitzen.

Beispiel II

In einem anderen Beispiel der Verwendung der Vorrichtung zum Mischen und Auftragen von aus mehreren Komponenten bestehenden Reaktionspartnern befindet sich in dem Behälter A ein flüssiges Polymergemisch bestehend aus Polyalkylen-polysul-

fid, das in flüssiger Form unter dem Namen Thiokol LP-2 von der Thiokol Corp. in Trenton, New Jersey, USA, geliefert wird, im Gemisch mit Ruß, Phenolharz und Stearinsäure, beispielsweise in Form einer handelsüblichen Zusammensetzung, wie sie in einem Artikel von J. S. Jorczak und E. M. Pettes unter dem Titel «Polysulfide Liquid Polymers» in Industrial and Engineering Chemistry, Band 43, S. 324, Februar 1951, ausführlich beschrieben ist. Im Tank *B* befindet sich ein Gemisch, bestehend aus 7,5 Gewichtsteilen Bleisuperoxyd, 0,75 Gewichtsteilen Stearinsäure und 0,75 Gewichtsteilen Dibutylphthalat. Zur einheitlichen Dispersion dieser Materialien werden sie 24 Stunden lang in einer Kugelmühle gemahlen. Die Zwangsverdrängungspumpen *P* und *P'* werden in einem solchen Verhältnis zueinander gesteuert, daß aus dem Behälter *A* 100 Volumenteile pro 10 Volumenteile aus dem Behälter *B* geliefert (141:20 Gewichtsteile) an die Mischzone abgegeben werden.

Im übrigen ist die Arbeitsweise nach diesem Beispiel dieselbe wie an Hand der vorstehend angegebenen Diisocyanatmasse beschrieben. In manchen Fällen, in denen eine Zerstäubung oder ein Versprühen nicht erwünscht ist, beispielsweise wenn die gemischten Reaktionspartner als Dichtmasse dienen sollen, kann die Öffnung 24 oder sogar die Öffnung 22 (bei entsprechender Abänderung) an eine Spritz- oder Dichtdüse angeschlossen werden.

Diese Einrichtung zum Mischen und Auftragen von aus mehreren Komponenten bestehenden Reaktionspartnern ist besonders in jenen Fällen zweckmäßig, in denen relativ dünne Filme an Ort und Stelle aufgetragen und ausgehärtet werden sollen. Dies gilt z. B. für Harzfilme, wie sie bei überzogenem Schmirgelpapier, endlos hergestellten Mehrschichtstoffen, beispielsweise Sperrholz, Anstrichen usw. verwendet werden. Viele Materialien, beispielsweise Epoxydverbindungen, reaktionsfähige Phenolmassen usw. reagieren in monomerer oder polymerer Form, wenn sie zusammen mit bestimmten Härtern (Vernetzungsmitteln) verwendet werden, wobei sie rasch erhärten bzw. mit der Erhärtung beginnen und einen festen, harten, zäh haftenden und widerstandsfähigen Zustand annehmen. Viele der vom Standpunkt des raschen Aushärtens der aufgetragenen Harzmasse vorteilhaftesten Beschleuniger können im technischen Betrieb nicht mit diesen Harzen verwendet werden, weil die dabei erhaltenen Harzmassen, wenn sie in großen Mengen vorhanden sind, nur eine äußerst kurze brauchbare Topfzeit haben (oft nur sehr wenige Minuten oder Sekunden), das ihre Verwendung in den üblichen satzweise durchgeführten Überzugsverfahren verhindert. Andererseits sind die bekannten kontinuierlichen Mischverfahren nicht anwendbar, weil das Harz und der Beschleuniger innig und gründlich miteinander gemischt werden müssen. Die Erfindung ermöglicht die Verwendung von äußerst rasch wirkenden Beschleunigern für derartige aushärtbare Harzmaterialien.

Die nachstehenden Beispiele erläutern einige dieser Anwendungsformen der erfindungsgemäßen Verfahren.

Beispiel III

Ein sehr biegsames überzogenes Schmirgelpapier, wie es für leichte Holzbearbeitungsarbeiten sehr geeignet ist, kann nach dem erfindungsgemäßen Misch- und Auftragsverfahren hergestellt werden. In den Behälter *A* wird ein flüssiges Epoxydmaterial und in den Behälter *B* eine Menge eines flüssigen Härters (Diäthylentriamin) eingebracht. Die Zwangsverdrängungspumpen *P* und *P'* werden in bezug aufeinander so gesteuert, daß sie 100 Volumenteile des Harzes aus dem Behälter *A* pro 15 Volumenteile des Beschleunigers aus dem Behälter *B* (100:12 Gewichtsteile) abgeben.

In diesem Beispiel wird das aushärtbare Reaktionsprodukt von Bis-phenol *A* und Epichlorhydrin mit einem Epoxydäquivalentgewicht der Größenordnung von 185–200 und einem Erweichungspunkt von 10° C, wie es von der Union Carbide Plastics Company, Division of Union Carbide Corp. unter der Bezeichnung Bakelite ERL-2774 geliefert wird, in den Behälter *A* eingebracht.

Dieses Material wird zwar häufig als «Harz» bezeichnet, besteht aber vorwiegend, wenn nicht im wesentlichen, vollständig aus monomerem Material.

Ein Blatt oder eine Bahn aus biegsamem Papier, das als Träger des herzustellenden Schmirgelpapiers dienen soll, wird kontinuierlich zwischen zwei angetriebenen Abquetschwalzen hindurchgeführt, wobei es auf einer Seite überzogen wird. Oberhalb des Spalts zwischen den beiden Abquetschwalzen ist die Misch- und Auftragsvorrichtung angeordnet, an deren Austrittsseite eine Spritzdüse befestigt ist. Zerstäubungsluft wird nicht verwendet. Die Vorschubgeschwindigkeit der Papierunterlage und der Abstand zwischen den Abquetschwalzen werden in bezug auf die von der Mischvorrichtung (der Vorrichtung nach Fig. 1) abgegebene Menge der innig gemischten, dünnflüssigen Harzmasse so eingestellt, daß zwischen den beiden Abquetschwalzen ständig eine schmale Harzraupe im wesentlichen über der ganzen Breite der Unterlage vorhanden ist, wenn das Überzugsgewicht des aufgetragenen Harzes etwa 2,2 mg/cm² beträgt.

Gegebenenfalls kann das Harzmaterial den Abquetschwalzen kontinuierlich durch mehrere Mischvorrichtungen zugeführt werden, die quer zur Länge der Papierbahn in Abständen voneinander angeordnet sind.

Dann werden Schleifmittelkörner der Qualität 320 mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 35 Mikron nach bekannten Methoden auf die nasse, überzogene Oberfläche aufgetragen. Eine derartige Methode ist beispielsweise in der USA-Patentschrift Nr. 2 318 570 (Carlton, entsprechende kanadische Patentschrift Nr. 419 239) beschrieben. Das Überzugsgewicht beträgt 5,9 mg/cm². Das Schleifmittel-

überzogene Blatt kann dann girlandenartig aufgehängt und die Harzmasse in einem Ofen bei einer mäßigen Temperatur von beispielsweise etwa 82° C während einer relativ kurzen Zeit, beispielsweise etwa 10–12 Minuten ausgehärtet werden. Dann wird auf die schleifmittelüberzogene Fläche eine Deckschicht aus derselben aus Epoxydharz und Beschleuniger bestehenden Masse oder vorzugsweise einer noch schneller reagierenden Masse, beispielsweise einer Masse, deren Beschleuniger aus 95 % des vorstehend erwähnten Amins und 5 % Thio-Harnstoff, besteht, aufgetragen, wobei 10 Gewichtsteile des Beschleunigers pro 100 Gewichtsteile des vorgenannten Epoxydharzes verwendet werden. Dabei ist die Arbeitsweise dieselbe wie für den Auftrag der Grundschicht beschrieben. Das Überzugsgewicht der Deckschicht beträgt etwa 3,8 mg/cm². Dann kann das Schmirgelpapier gegebenenfalls in einem Ofen girlandenartig aufgehängt werden. Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dies jedoch häufig nicht notwendig, wenn die aus Harz bestehende Deckschicht genügend rasch reagiert. Das ausgehärtete Blattmaterial kann zu Vorratsrollen aufgerollt werden.

Die girlandenartige Aufhängung kann sowohl beim Aushärten der Binde- oder Grundschicht als auch beim Aushärten der Deckschicht vermieden werden, wenn man rasch reagierende Bestandteile und das erfindungsgemäße Misch- und Auftragsverfahren verwendet. Wenn ein Aushärten erwünscht ist, das über das bei Zimmertemperaturen rasch erfolgende hinausgeht, kann dies durch eine kurze weitergehende Reaktion oder Aushärtung nach dem in der USA-Patentschrift Nr. 2 405 191 (Davis, entsprechende kanadische Patentschrift Nr. 436 119) beschriebenen Verfahren erfolgen.

Die in dem vorliegenden Beispiel für die Grund- und Deckschicht des Schmirgelpapiers verwendete, aus dem Harz und dem Beschleuniger bestehende Masse hat eine so kurze Topfzeit, daß bei der Vermischung der beiden Bestandteile in den angegebenen Anteilen in großen Mengen von etwa 4 l oder mehr des Epoxydharzes, was bei den üblichen Überzugsmethoden eine sehr kleine Menge ist, die Masse bereits schnell auszuhärten beginnt, fast ehe ein gründliches Mischen erzielt wird. Manchmal ist die Reaktion sogar in gefährlichem Grade exothermisch. Im praktischen technischen Betrieb kann daher nach den bisherigen Verfahren eine derartige rasch aushärtende Harzmasse nicht verwendet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch auf Harzmassen mit einer relativ langen Topfzeit von beispielsweise mehreren Stunden verwendet werden, bei denen die Viskosität einer gegebenen Partie im Laufe der Zeit infolge der fortschreitenden Aushärtung des Harzes allmählich zunimmt, so daß das Problem einer über mehrere Stunden einheitlichen Einheitlichkeit des Überzuges entsteht. Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Misch- und Auftragsverfahrens wird nicht nur die resultierende Vis-

kosität von identisch gemischten Harzmassen unbegrenzt lange einheitlich erhalten, sondern es kann auch jede gewünschte Harztemperatur verwendet werden, so daß Viskositäten erhalten werden, bei denen optimale Überzugsbedingungen gegeben sind. Bei derartigen Harzmassen mußte die Temperatur bisher relativ niedrig gehalten werden, um das Topfleben zu verlängern, so daß Lösungsmittel erforderlich waren, um die gewünschten niedrigen Viskositäten für den Überzugsvorgang zu erhalten. Es hat sich gezeigt, daß die Erfindung auch zur Erzeugung durch chemische Verarbeitung von verschiedenen Reaktionspartnern angewendet werden kann, beispielsweise zur raschen, kontinuierlichen Polymerisationsreaktion von Isobutylen durch Mischen des Monomers, Isobutylen, mit einer Komplexverbindung von Diäthyläther und Bortrifluorid in geeigneten Anteilen und bei niedrigen Temperaturen; sowie im kontinuierlichen Geliervorgang, wie sie bei der Erzeugung von Fetten durch Reaktion einer Fettsäure, eines Öls und einer alkalischen Verbindung in innig vermischem Zustand und in den gewünschten Anteilen.

Beispiel IV

Die Erfindung eignet sich ferner ausgezeichnet zum Mischen von Anstrichstoffen, beispielsweise von Anstrichen auf Epoxydharzgrundlage, die nach Zusatz des richtigen Härtemittels sehr rasch erstarren. Ein Beispiel einer derartigen Anwendung ist das Aufbringen von Anstrichen auf Straßen. In diesem Fall werden rasch trocknende oder aushärtende Anstrichmassen bevorzugt, damit die Verkehrsbehinderung auf ein Minimum reduziert wird. Dabei kann der Behälter A beispielsweise ein Gemisch von 60 Teilen Epoxyharz (das Reaktionsprodukt von Epichlorhydrin und Bisphenol A mit einem Epoxydäquivalentgewicht in der Größenordnung von 450–525 und einem Erweichungspunkt von 70° C, wie es beispielsweise von der Shell Chemical Corporation unter der Bezeichnung Epon 1001 geliefert wird), 30 Teilen Xylol, 30 Teilen Methylisobutylketon, 68 Teilen eines Pigments, beispielsweise des Kopräzipitats von CaCO₃ und TiO₂, wie es von der Titanium Pigment Corp., New York, USA, einer Tochtergesellschaft der National Lead Co. unter der Bezeichnung Titanox RA-50 geliefert wird, und 17 Teilen Zinkoxyd (als Pigment) enthalten. Die Bestandteile sind vorher mit einem schnellaufenden Mischer, beispielsweise einem Lightnin-Mischer innig vermischt worden, wie er von der Mixing-Equipment Co., Inc. in Rochester, New York, USA, geliefert wird. Der Behälter B soll ein Harz enthalten, und zwar eine 70 prozentige Lösung eines flüssigen Kondensationsproduktes eines Amins mit einer Dimersäure in 4 : 1 Xylol-Butanol, wie sie von der General Mills, Inc. unter der Bezeichnung «Versamid 115» geliefert wird. Die Zwangsverdrängungspumpen P und P' werden in bezug aufeinander so gesteuert, daß sie 170 Volumenteile aus dem Behälter A pro 40 Volumenteile aus

dem Behälter *B* (205 : 32,5 Gewichtsteile) an die Mischzone abgeben.

Im übrigen ist die Arbeitsweise in dem vorliegenden Beispiel mit der in Beispiel I beschriebenen identisch. Die beschriebene Vorrichtung bewirkt nicht nur eine gründliche Vermischung der stöchiometrischen Anteile der Reaktionspartner aus dem Behälter *A* mit denen aus dem Behälter *B*, so daß die Aushärtung ein Produkt mit optimalen Eigenschaften ergibt, sondern die in dem Produkt enthaltenen Pigmentmaterialien, die von dem Lightnin-Mischer nicht genügend dispergiert sind, werden einheitlich und gründlich in der ganzen Masse dispergiert, selbst wenn jede Teilmenge der Reaktionsmaterialien nur kurze Zeit, beispielsweise einen Bruchteil einer Minute oder oft sogar nur einen Bruchteil einer Sekunde in der Mischzone der erfindungsgemäßen Misch- und Auftragevorrichtung verbleibt.

PATENTANSPRÜCHE

I. Verfahren zum innigen Mischen von mehreren Bestandteilen, von denen wenigstens einer strömungsfähig ist und die in gemischtem Zustand rasch miteinander reagieren, und zum Auftragen der Mischung, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestandteile getrennt einer ringförmigen Mischzone am einen Ende derselben zugeführt und in der Längsrichtung der Zone durch diese bewegt werden, daß die Bestandteile in der Zone einer sie rasch verwirbelnden und gleichzeitig unter Turbulenzbildung scherenden und quetschenden Wirkung ausgesetzt werden, die im wesentlichen quer zu der Richtung in der die Materialien durch die Zone bewegt werden, von Rollen ausgeübt wird, die in der Zone im wesentlichen an deren Innen- und Außenwand anliegend planetenartig umlaufen und rotieren, und daß die gemischten Bestandteile am entgegengesetzten Ende der Zone kontinuierlich zum Auftragen abgegeben werden, wobei die Verweilzeit der Bestandteile in der Zone nur einen Bruchteil einer Sekunde bis zu einem Bruchteil einer Minute beträgt.

II. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch I, gekennzeichnet durch eine Zuführungseinrichtung, eine Misch- und Auftragevorrichtung, eine in dieser Vorrichtung angeordnete Mischkammer von kreisförmigem Querschnitt, wobei die Wand dieser Kammer als Außenring ausgebildet ist, einen im Querschnitt kreisförmigen Innenring, der in der Kammer konzentrisch zu ihr drehbar angeordnet ist, Mittel zum raschen Drehen des Innenringes, eine Reihe von Rollen von kreisförmigem Querschnitt, die um den Innenring herum und innerhalb der Begrenzung des Außenringes in Abständen voneinander angeordnet sind und bei einer Drehung des Innenringes um ihre eigenen Achsen rotieren und planetenartig um den Innenring herumlaufen, mehrere Eintrittskanäle, deren innere Enden im Abstand voneinander am einen Ende der Mischkammer in diese münden und deren äußere Enden je eine Zuführungsleitung zur Zuführung von zu

mischenden Komponenten zugeordnet ist und in denen je ein betätigbares Absperrorgan zur Steuerung der Strömung in dem Kanal angeordnet ist, und einen Austrittskanal, der sich von dem dem genannten Ende entgegengesetzten Ende der Kammer zu einer Austrittsöffnung erstreckt, durch die ein Gemisch von der Vorrichtung abgegeben wird.

III. Anwendung des Verfahrens nach Patentanspruch I, zum Mischen einer Anzahl Materialien in flüssiger Form.

UNTERANSPRÜCHE

1. Einrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer und der Innenring kegelförmig ausgebildet sind und die Eintrittskanäle an dem Ende mit größerem Durchmesser der Mischkammer in diese münden.

2. Einrichtung nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum raschen Drehen des Innenringes ein in der Misch- und Auftragevorrichtung angeordneter Motor vorgesehen ist, von dem sich eine drehbare Antriebswelle, auf welcher der Innenring befestigt ist, längs der Achse der Kammer in diese erstreckt, ferner gekennzeichnet durch an der Misch- und Auftragevorrichtung vorgesehene Verbindungsmittel zum Anschluß der Zuführungsleitungen an die Eintrittskanäle, Betätigungsmittel für die Absperrorgane und Verbindungsmittel zwischen den Betätigungsmitteln und den Absperrorganen zum Öffnen der Absperrorgane bei Betätigung der Betätigungsmittel.

3. Einrichtung nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Misch- und Auftragevorrichtung pistolenförmig ausgebildet ist und einen die Mischkammer aufnehmenden vorderen Laufteil, einen den als Druckluftmotor ausgebildeten Motor aufnehmenden hinteren Laufteil und einen an dem hinteren Laufteil befestigten Pistolengriff aufweist, daß die Verbindungsmittel zum Anschluß der Zuführungsleitungen an die Eintrittskanäle am vorderen Laufteil angeordnet sind und der Griff ein Verbindungsorgan zum Anschluß einer Druckluftzuführungsleitung an dem Motor trägt, ferner gekennzeichnet durch ein am vorderen Ende des vorderen Laufteils befestigtes Kopfstück, das den Austrittskanal bildet und mit einer Ringöffnung versehen ist, die mit der Austrittsöffnung konzentrisch ist und über eine ein Absperrorgan aufweisende Verbindungsleitung mit einem Anschluß für eine Druckluftzuführungsleitung in Verbindung steht, wobei die Betätigungsmittel aus einem an dem hinteren Laufteil im Bereich des Griffs angebrachten Drücker bestehen, bei dessen Zurückziehen die Absperrorgane über Verbindungsmittel geöffnet werden, und Mittel zum Zurückstellen des Drückers und der Absperrorgane in die Schließstellung beim Loslassen des Drückers vorgesehen sind.

4. Einrichtung nach Patentanspruch II und Unteransprüchen 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Kombination der Misch- und Auftragevorrichtung mit

einer dosierenden Zuführungseinrichtung zur getrennten Zuführung mehrerer zu mischender Komponenten in dem gewünschten Volumenverhältnis, wobei diese Einrichtung über biegsame Zuführungsleitungen für je einen der zu mischenden Bestandteile mit je einem der Eintrittskanäle der Misch- und Auftragevorrichtung verbunden ist.

5 5. Einrichtung nach Patentanspruch II und Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an eines der Verbindungsmittel zum Anschluß der Zuführungsleitungen an die Eintrittskanäle ein automatisch wirksames Gegendruckventil mit veränderlicher Durchlaßöffnung angeschlossen ist (Fig. 2).

10 6. Einrichtung nach Patentanspruch II und Unteransprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil an der Verbindungsstelle zwischen einer der Zuführungsleitungen und dem zugehörigen Verbindungsmittel eingeschaltet ist.

7. Anwendung nach Patentanspruch III, dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Mischen eines flüssigen, zu einem Kunststoff aushärtbaren Materials und eines Härtemittels dafür verwendet wird. 20

8. Anwendung nach Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es zum Mischen einer flüssigen Diisocyanatmasse und eines Wasser-Beschleuniger-Gemisches verwendet wird. 25

9. Anwendung nach Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es zum Mischen einer flüssigen Polyalkylenpolysulfid-Masse und eines Härtemittels für das Polyalkylenpolysulfid verwendet wird. 30

10. Anwendung nach Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es zum Mischen einer flüssigen Epoxydharzmasse und eines Härtemittels für das Epoxydharz verwendet wird.

Minnesota Mining and Manufacturing Company

Vertreter: A. Braun, Basel

FIG. 1

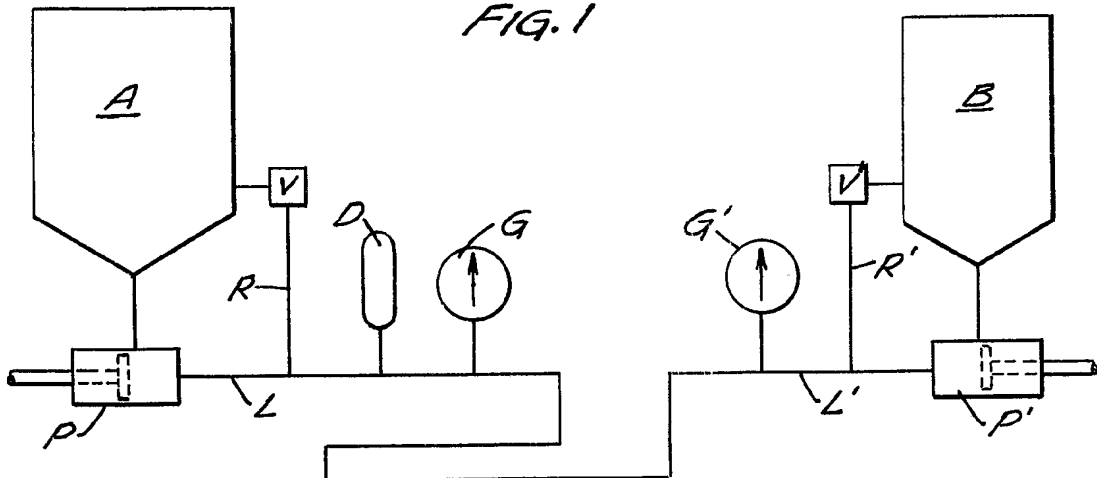


FIG. 2

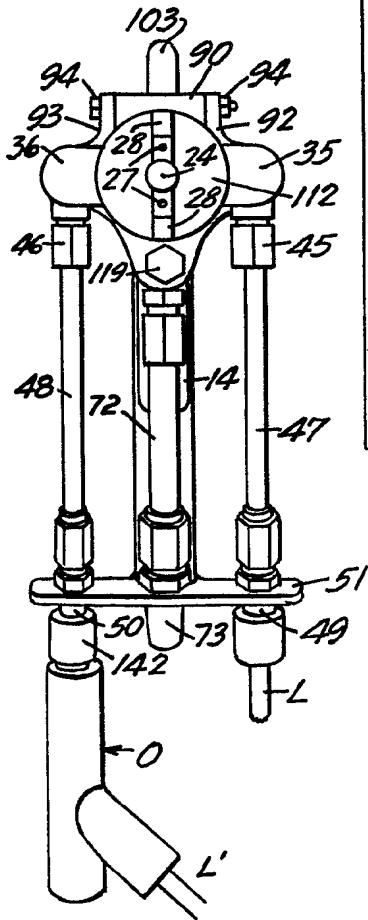


FIG. 8

